

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-167937

(43)Date of publication of application : 24.06.1997

(51)Int.Cl.

H03H 9/64  
H03H 9/145

(21)Application number : 07-328890

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 18.12.1995

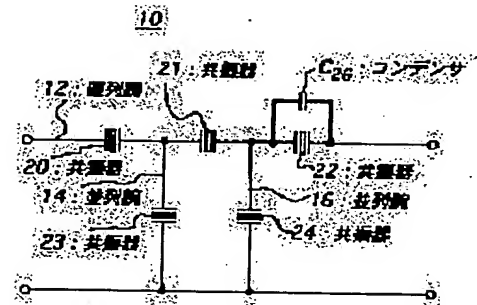
(72)Inventor : NOGUCHI KAZUSHIGE

## (54) SURFACE ACOUSTIC WAVE FILTER

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To increase attenuation out of band without increasing the number of surface acoustic wave resonators up to a necessary number or more.

**SOLUTION:** In the serial arm 12 of a surface acoustic wave filter 10, surface acoustic wave resonators 20 to 22 are arranged. In the parallel arm 14, a surface acoustic wave resonator 23 is arranged. In the parallel arm 16, a surface acoustic wave resonator 24 is arranged. A capacitor C26 is a capacitor for trap, is connected with the resonator 22 in parallel and is arranged in the serial arm 12. The angular frequency  $\omega_{hs1}$  in the trap frequency  $f_{hs1}$  when this capacitor C is added becomes smaller when the difference of the resonance frequency  $f_{gs1}$  and the trap frequency  $f_{hs1}$  is compared with the difference of the resonance frequency  $f_{gs1}$  and an antiresonance frequency  $f_{hs}$  when the capacitor C2b is not added. Therefore, because the antiresonance frequency to be the attenuation extremum on a high pass side approaches the resonance frequency side, the attenuation out of band on the high pass side can be increased than a center frequency.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.02.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.03.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-167937

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(5) Int. Cl. <sup>8</sup>	国際記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 H	9/64	7259-5 J	H 0 3 H	9/64
	9/145	7259-5 J		9/145
				D

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L

(全12頁)

(21) 出願番号 特願平7-328890

(71) 出願人 000000295  
沖電気工業株式会社

(22) 出願日 平成7年(1995)12月18日

(72) 発明者 野口 和繁  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

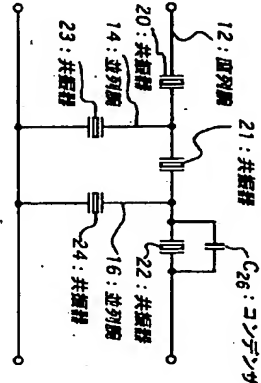
(74) 代理人 井堀士 香取 孝雄

(54) 発明の名称 弾性表面波フィルタ

(57) 要約

【課題】 弾性表面波共振器の数を必要以上に増やことなく帯域外の減衰量を大きくすることのできる弾性表面波フィルタを提供。

【解決手段】 弾性表面波フィルタ10の直列部12には弾性表面波共振器20～22が配置され、並列部14には弾性表面波共振器23が配置され、並列部16には弾性表面波共振器24が配置されている。C<sub>20</sub>はトラップ用のコンデンサであり、共振器22と並列に接続され、直列部12に配置されている。このコンデンサC<sub>20</sub>を付加した場合のトラップ周波数f<sub>trap</sub>における角周波数ω<sub>trap</sub>は、ω<sub>trap</sub><sup>2</sup>=ω<sub>0</sub><sup>2</sup>/(1+C<sub>20</sub>/C<sub>0</sub>)であり、ω<sub>0</sub><sup>2</sup>=ω<sub>0</sub><sup>2</sup>=1/L<sub>1</sub>・C<sub>1</sub>であるから、共振周波数f<sub>ant</sub>とトラップ周波数f<sub>trap</sub>の差がコンデンサC<sub>20</sub>を付加しないときの共振周波数f<sub>ant</sub>と反共振周波数f<sub>ant</sub>の差と比較すると小さくなる。したがって、帯域側の減衰量となる反共振周波数が共振周波数側に近づくから、中心周波数より帯域側の帯域外減衰量を大きくすることができる。



弾性表面波フィルタの第1実施例

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に構成してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

前記第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項2】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が直列部で構成され、該出力側に最も近い最外端の第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項3】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が並列部で構成され、該出力側の最外端に最も近い第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記第2の弾性表面波共振器は、中央に配置される入力すだれ状電極および出力すだれ状電極からなる励振電極と、該励振電極の両側に配置される反射器とからなることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項5】 請求項4に記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記反射器は電気的に接地されることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項6】 請求項4または5に記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記コンデンサは、前記反射器のいずれかの外側に配置してなることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項7】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に構成してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

前記第1の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項8】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が直列部で構成され、該入力側に最も近い最外端の第1の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項9】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が並列部で構成され、該出力側に最も近い最外端の第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項10】 請求項9ないし10のいずれかに記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記第1の弾性表面波共振器は、中央に配置される入力すだれ状電極および出力すだれ状電極からなる励振電極と、該励振電極の両側に配置される反射器とからなることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項11】 請求項10に記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記反射器は電気的に接地されることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項12】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が直列部で構成され、該出力側に最も近い最外端の第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

(2)

特開平9-167937

2

面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が直列部で構成され、該入力側に最も近い最外端の第1の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項9】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が並列部で構成され、該入力側に最も近い最外端の第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項10】 請求項9ないし10のいずれかに記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記第1の弾性表面波共振器は、中央に配置される入力すだれ状電極および出力すだれ状電極からなる励振電極と、該励振電極の両側に配置される反射器とからなることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項11】 請求項10に記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記反射器は電気的に接地されることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項12】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が直列部で構成され、該出力側に最も近い最外端の第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項13】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が並列部で構成され、該出力側に最も近い最外端の第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項14】 請求項12または13に記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記第2の弾性表面波共振器は、中央に配置される入力すだれ状電極および出力すだれ状電極からなる励振電極と、該励振電極の両側に配置される反射器とからなることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項15】 請求項14に記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記反射器は電気的に接地されることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項16】 請求項14または15に記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記コンデンサは、前記反射器のいずれかの外側に配置してなることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項17】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に構成してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

前記第1の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項18】 所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器を並列部に、該第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列部に接続し、これら並列部の共振器と直列部の共振器を複数個接続してなる梯子型の弾性表面波フィルタにおいて、該フィルタは、

入力側と出力側に最も近い最外端が直列部で構成され、該出力側に最も近い最外端の第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続することを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項19】 請求項18に記載の弾性表面波フィルタにおいて、

前記第2の弾性表面波共振器は、中央に配置される入力すだれ状電極および出力すだれ状電極からなる励振電極と、該励振電極の両側に配置される反射器とからなることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

と、励振電極の両側に配置される反射器とからなることとを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【請求項15】 請求項14に記載の弾性変面被フィルタ  
において、

前記反射器を電氣的に接地することを特徴とする弾性変面波フィルタ。

【請求項16】 請求項14または15に記載の弾性表面被覆フィルムにおいて、

前記インダクタは、前記反射器のいずれかの外側に配置してなることを特徴とする弾性基面波フィルタ。

【請求項17】 請求項12ないし16のいずれかに記載の弾性界面波フィルタにおいて、

前記インダクタは、前記第2の弾性表面波共振器の反共振周波数より高い所定の周波数であって、該所定の周波

数における容量成分のリアクタンス値と同じ値のリアクタンス値であることを特徴とする弾性表面波フィルタ。

【発明の詳細な説明】  
【0001】

【發明の属する技術分野】本發明は弾性表面波フィルタに依り、とくに自動車電話および携帯電話等の移動通信

端末の高周波フィルタに適用して好適な弾性表面波フィルタに関するものである。

【0002】  
【従来の技術】我が国のたとえばNTT方式の自動車電話

および携帯電話の移動通信端末の送信周波数の帯域幅は、932.5MHzを中心にして、 $\pm 7.5\text{MHz}$ であり、また、受信

周波数の帯域幅は、877.5 MHz を中心に、 $\pm 7.5$  MHz である。彈性表面波フィルタは、このような仕様の特性を満

こと 通過帯域での挿入損がたとえ $3\text{dB}$ より小さいこ  
たす必要があり、具体的には通過帯域幅が $15\text{MHz}$ と広い

こと、通過帯域外の抑圧度がたとえ $20 \sim 30$  dBより大きいと、通過帯域外の抑圧度がたとえ $20 \sim 30$  dBより大きいことなどが要求される。

【0003】このような特性を満たす弾性表面波フィルタとして、従来はトランスバースル形のフィルタが用い

られてきたが、近年ではトランスバースナル形に代わり、弾性界面波素子を共振器とし、これを格子型に接続した

共振子形のフィルタが用いられている。

明する。図17には最も基本的な回路の共振子形フィルタ100が示され、そのフィルタ100は、第1の弾性表面波

共振器110と第2の弾性表面波共振器120とからなる1段構成のフィルタである。共振器110は並列腕112に、

共振器120は直列腕122に接続されている。この共振器110および120は、たとえば図18(a)に示すような入力

すだれ状電極と出力すだれ状電極からなる櫛形電極130から構成されている。したがって共振器110 および120

はいずれも一端対弾性表面波共振器である。同図に於いて、参照番号132は箱板対、参照番号134は交差長、

参照番号136は楕形電極周期である。この楕形電極130はその抵抗分を無視すると図18(b)のような等価回路1

*Journal of Management Studies*, 19(6), 707-728.

で表される。ここで  $C_d$  は楕形電極の静電容量であり、 $C_1$  および  $V_{11}$  は等価定数である。この等価回路140を図18

(c) のような記号で表わす。  
【0005】 また、図19(a) および(b) には、楕形電極

130 を等価回路140 で表したときのインピーダンスおよびアドミタンスの周波数特性が示されている。同図から

わかるように、2つの共振周波数 $f_g$ 、 $f_h$ を持つ2重共振特性となる。ここで $f_g$ を共振周波数と呼び、 $f_h$ を反共振特性となる。

周波数と呼ぶ。このような2重共振特性を持つ共振器をそれぞれ直列共振および並列共振に配置し、さらに並列共振の

ディンク用端子として、入力信号用端子54-1、出力信号用端子54-2および2つのアース用端子54-1、54-4が形成されている。同図において、参照番号55-1〜55-4は、たとえば1個のボンディングワイヤであり、各端子53-1〜53-4と端子54-1〜54-4をボンディングされて接続されている。

[0028] なお、この例では上記仕様を対象としたために、図1からわかるように、4段構成のフイルタとして、仕様が変更されれば何段構成でもよい。また、この例ではトラップ用のコンデンサを共振器22に並列に接続したが、直列回路22に接続されている共振器ならばいずれの共振器に接続してもよい。また、トラップコンデンサによりそれぞれ直列回路の共振器のトラップ周波数を異ならせてもよい。

[0029] 以上の説明からわかるように、本実施例によれば、従来のようにフイルタの段数を多くすることなく、中心周波数より高域側の通帯域外の減衰量を大きくすることができ、

[0030] 図7には本発明による他の実施例の弾性表面波フイルタ70が示され、図8にはこの弾性表面波フイルタ70を具体化した構成が示されている。図7および図8において、図1および図2の構成部分と同じ機能の部分は同じ参照番号を付するとともに、同じ参照番号の説明は省略する。

[0031] 図7を参照すると、図1と同様に直列回路22には弾性表面波共振器20、21および22が配置され、並列回路14には弾性表面波共振器23が配置され、並列回路16には弾性表面波共振器24が配置されている。図7の場合、図1に示すコンデンサ $C_{20}$ の代わりに、コンデンサ $C_{22}$ を有し、これが共振器23と直列に接続され、並列回路14に配置されている。図7の場合も、図1と同様に、従来のような基本型の共振器のみで上記帯域外減衰量を得ようとする、たとえばさらに数段程度の基本型共振器の追加が必要になる。

[0032] コンデンサ $C_{22}$ と共振器23とが直列に接続された等価回路が図9に示されている。同図において、反共振周波数 $\omega_{20}$ を上記共振周波数 $\omega_{21}$ と略同とし、コンデンサ $C_{22}$ を付加した場合のトラップ周波数を $\omega_{21}$ とすると、周波数 $\omega_{20}$ で0インピーダンスにならないければならないから、その周波数 $\omega_{20}$ の角周波数 $\omega_{21}$ は次式(6)のように表わすことができる。

$$[0033] \quad \omega_{20}^2 = \omega_{21}^2 (1 + C_1/C_2) \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここで、 $\omega_{20} = 1/L_1 \cdot C_1$ である。式(6)から、トラップ周波数 $\omega_{20}$ はコンデンサ $C_{22}$ を付加しないときの共振周波数 $\omega_{21}$ よりも大きくなることわかる。このことからわかるように、低域側の減衰量となる共振周波数は反共振周波数側に近づくことになる。この周波数特性については後述する。

[0034] 共振器20、21、22および24の各々は、図4

(a)に示すように、励振電極30と、この両側に反射器31、32を配置した構成になっている。この反射器31、32は逆通帯域内の挿入損失を少なくするものであり、また、図8からわかるようににアースにも接続されている。励振電極30と反射器31、32の距離dは上記(4)式に基づいて適当に定められている。

[0035] 共振器23は、図10に示すように、励振電極30、反射器31、32の他に、コンデンサ $C_{22}$ 用のコンデンサ電極74を配置した構成になっている。共振器22の反射器もアースに接続されている。

[0036] 上記構成の弾性表面波フイルタ70は、図11の共振器75のような逆通帯域外の減衰量を大きくしている。図11の点線76の付加されない従来の場合は、図11の点線76の共振器75のような逆通帯域外の減衰量は大きくない。図11において、本実施例のフイルタ70の通過特性(実線75)と従来のフイルタの通過特性(点線76)を比較すると、矢印78で示すように、本実施例のフイルタ70の低域側の帯域幅は上記仕様での通過帯域幅を保ちつつ狭くなっており、また、矢印79で示すように、低域側の通過帯域外の減衰量も大きくなくなっていることがわかる。なお、コンデンサ $C_{22}$ 以外の素子の値は、コンデンサ $C_{22}$ が付加されても、上記仕様での通過帯域幅が保たれるように決定されている。

[0037] 弾性表面波フイルタ70を実現した弾性表面波フイルタ装置については、弾性表面波フイルタ100のものと基本的には同じであり説明を省略する。

[0038] なお、この例では上記仕様を対象としたために、図7からわかるように、4段構成のフイルタとして、仕様が変更されれば何段構成でもよい。また、この例ではトラップ用のコンデンサを共振器23に並列に接続したが、並列回路に接続されている共振器ならばいずれの共振器に接続してもよい。また、トラップコンデンサによりそれぞれ並列回路の共振器のトラップ周波数を異ならせてもよい。

[0039] 以上の説明からわかるように、本実施例によれば、従来のようにフイルタの段数を多くすることなく、中心周波数より低域側の通帯域外の減衰量を大きくすることができ、また、上記説明からわかるように、直列回路の共振器と並列にコンデンサを、並列回路の共振器と並列にコンデンサをそれぞれ接続すれば、中心周波数の高域側および低域側の通帯域外の減衰量をそれぞれ大きくすることができる。

[0040] 図12には本発明による他の実施例の弾性表面波フイルタ80が示され、図13にはこの弾性表面波フイルタ80を具体化した構成が示されている。図12および図13において、図1、図2、図7および図8の構成部分と同じ機能の部分には同じ参照番号を付するとともに、同じ参照番号の説明は省略する。

[0041] 図12を参照すると、図1、図7と同様に直列回路22には弾性表面波共振器20、21および22が配置され、並列回路14には弾性表面波共振器23が配置され、並列

回路16には弾性表面波共振器24が配置されている。図12の場合は、図1および図7に示すコンデンサ $C_{20}$ および $C_{22}$ の代わりに、インダクタ $L_{20}$ があり、これが共振器22と並列に接続され、直列回路12に配置されている。図12の場合も、図1および図7と同様に、従来のような基本型の共振器のみで上記帯域外減衰量を得ようとする、たとえばさらに数段程度の基本型共振器の追加が必要になる。

[0042] 図14にはトラップの動作原理を説明する、インダクタ $L_{20}$ と共振器22におけるある周波数の等価成分のコンデンサ $C_2$ が並列に接続される並列共振回路が示されている。図14を参照するとさらに、入力端子1-1、1-2と、出力端子2-1、2-2と、負荷抵抗Rとが図示のように接続されている。

[0043] 図14において、入力端子1-1、1-2間に電圧Vを加え、出力端子2-1、2-2に繋がれた負荷抵抗Rにその電圧が現れないようにするには出力端子2-1、2-2間を短絡すればよい。したがって図14(b)の $L_{20}$ および $C_2$ となる流れる電流 $I_1$ および $I_2$ は $I_1 = V/\omega L_{20}$ 、 $I_2 = \omega C_2 V$ となるから、 $\omega L_{20} = 1/\omega C_2 = R$ とすると、 $L_{20} = 1/\omega^2 C_2$ となつて、全く逆相の電流 $I_{L_{20}}$ と $C_2$ とに流れ、つまり、 $L_{20}$ と $C_2$ との電流が逆方向に流れるから出力端子2-1、2-2間の負荷抵抗Rには電流が流れないことがわかる。

[0044] 以上の説明からわかるように、位相が180度異なる2個のパスを入力出力間に接続すれば出力には信号が現れないことがわかる。したがって、フイルタの減衰における位相と逆位相の回路を、振幅の等しい量で入力出力間に異なるルートで接続すれば、その条件を満たす周波数で減衰させることができる。

[0045] 本実施例では、たとえば高域側の帯域外減衰量を考慮してトラップ周波数を $\omega_{20}$ と定め、その場合の周波数 $f_{20}$ における容量性のリアクタンス値 $X_{L_{20}}$ を図20(a)に示す。上記原理説明からわかるように、下記の(6)式から求める値のインダクタ $L_{20}$ を共振器22に並列に接続してやれば、その周波数 $f_{20}$ で減衰量を持つ周波数特性を得ることができる。この周波数特性については後述する。

$$[0046] \quad L_{20} = X_{L_{20}} / \omega_{20} \quad \dots\dots\dots (6)$$

ここで、 $\omega_{20} = 2\pi \cdot f_{20}$ である。

[0047] 共振器20、21、22および24の各々は、図4(a)に示すように、励振電極30と、この両側に反射器31、32を配置した構成になっている。この反射器31、32は逆通帯域内の挿入損失を少なくするものであり、また、図13からわかるようににアースに接続されている。励振電極30と反射器31、32の距離dは上記(4)式に基づいて適当に定められている。

[0048] 共振器22は、図15に示すように励振電極30、反射器31、32の他に、インダクタ $L_{20}$ 用のインダクタ電極84を配置した構成になっている。共振器22の反射器もアースに接続されている。なお、この例では、イン

ダクタ $L_{20}$ をインダクタリットラインで構成したが、マイクロストリップラインの代わりにたとえば図15に示すAB間をボンディングワイヤで構成してもよい。

[0049] 上記構成の弾性表面波フイルタ80は、図16の実線88の付加しない従来の場合は、図16の点線89のような逆通帯域外の減衰量を大きくしている。図16の点線89の通過特性(実線88)と従来のフイルタの通過特性(点線89)を比較すると、矢印90で示すように、本実施例のフイルタ80の高域側の帯域幅は、上記仕様での通過帯域幅を保ちつつ狭くなっており、また、矢印92で示すように、高域側の通過帯域外の減衰量も大きくなくなっていることがわかる。なお、インダクタ $L_{20}$ 以外の素子の値は、インダクタ $L_{20}$ が付加されても、上記仕様での通過帯域幅が保たれるように決定されている。

[0050] 弾性表面波フイルタ80を実現した弾性表面波フイルタ装置については、弾性表面波フイルタ100のものと基本的には同じであり説明を省略する。

[0051] 以上の説明からわかるように、本実施例によれば、従来のようにフイルタの段数を多くすることなく、中心周波数より高域側の通帯域外の減衰量を大きくすることができ、

[0052] なお、この例では上記仕様を対象としたために、仕様が変更されれば何段構成でもよい。また、この例ではトラップ用のインダクタを共振器22に並列に接続したが、直列回路に接続されている共振器ならばいずれの共振器に接続してもよい。また、上記説明からわかるように、直列回路の共振器と並列にインダクタを、並列回路の共振器と並列にコンデンサをそれぞれ接続すれば、中心周波数の高域側および低域側の通帯域外の減衰量をそれぞれ大きくすることができる。また、いずれのフイルタの反射器も図4のような形状としたが、それ以外の形状でもよい。

[0053] 【発明の効果】このように本発明によれば、所定の共振周波数を有する第1の弾性表面波共振器と並列的に、第1の弾性表面波共振器の反共振周波数に約一致する共振周波数を有する第2の弾性表面波共振器を直列的に構成してなる端子型の弾性表面波フイルタにおいて、このフイルタは、第2の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続している。したがって、従来のフイルタの段数よりも少ない段数で中心周波数よりも高域側の帯域外減衰量を大きくすることができる。

[0054] また、このフイルタは、第1の弾性表面波共振器に電気的に並列に、コンデンサを接続している。したがって、従来のフイルタの段数よりも少ない段数で中心周波数よりも低域側の帯域外減衰量を大きくすることができ、

[0055] また、このフイルタは、第2の弾性表面波

共振器に電気的に並列に、インダクタを接続している。  
したがって、従来のフィルタの段数よりも少ない段数で中心周波数よりも高域側の帯域外減衰量を大きくすることができ。

【面の簡単な説明】

【図1】本発明の弾性表面波フィルタの第1実施例の回路図である。

【図2】図1の回路を具体化した一例の構成図である。

【図3】図1において弾性表面波共振器とコンデンサが並列に接続されている回路の等価回路図である。

【図4】1つの弾性表面波共振器の一例とその共振器にコンデンサが並列に接続された一例の構成図である。

【図5】図1のフィルタの通過特性図である。

【図6】図1の弾性表面波フィルタの構成を示す一例の平面図である。

【図7】本発明の弾性表面波フィルタの第2実施例の回路図である。

【図8】図7の回路を具体化した一例の構成図である。

【図9】図7において弾性表面波共振器とコンデンサが直列に接続されている回路の等価回路図である。

【図10】コンデンサと1つの弾性表面波共振器が直列に接続された一例の構成図である。

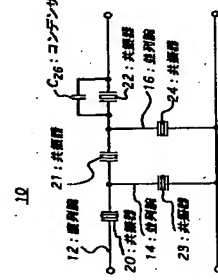
【図11】図7のフィルタの通過特性図である。

【図12】本発明の弾性表面波フィルタの第3実施例の回路図である。

【図13】図12の回路を具体化した一例の構成図である。

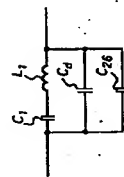
【図14】図12中のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図1】

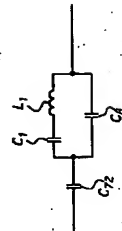


弾性表面波フィルタの第1実施例

【図3】

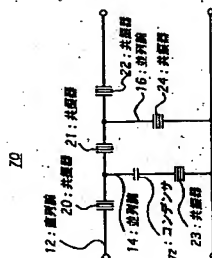


【図9】



共振器とコンデンサの直列接続の等価回路

【図7】



弾性表面波フィルタの第2実施例

【図15】インダクタと1つの弾性表面波共振器が並列に接続された一例の構成図である。

【図16】図12のフィルタの通過特性図である。

【図17】共振器とコンデンサの基本的回路図である。

【図18】1つの弾性表面波共振器の一例の構成とその等価回路および記号を示す図である。

【図19】1つの弾性表面波共振器のインピーダンス特性図である。

【図20】図17のフィルタのインピーダンス特性および通過特性を示す図である。

【図21】共振器とコンデンサの基本的回路図である。

【図22】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図23】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図24】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図25】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図26】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図27】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図28】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図29】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図30】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図31】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図32】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図33】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図34】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図35】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図36】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図37】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図38】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図39】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図40】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図41】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図42】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図43】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図44】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図45】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図46】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図47】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図48】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図49】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図50】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図51】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図52】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図53】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図54】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図55】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図56】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図57】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図58】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図59】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図60】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図61】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図62】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図63】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図64】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図65】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図66】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図67】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図68】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図69】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図70】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図71】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図72】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図73】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図74】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図75】図12のインダクタによるトラップの動作説明図である。

【図2】

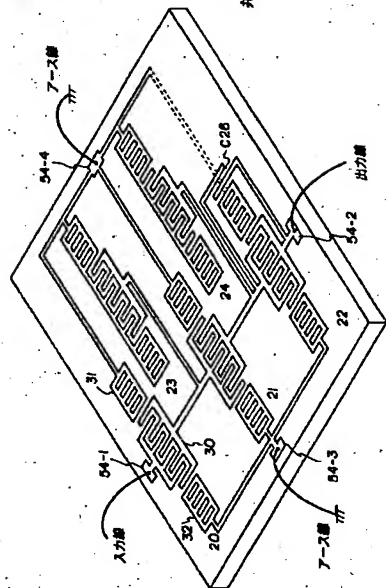
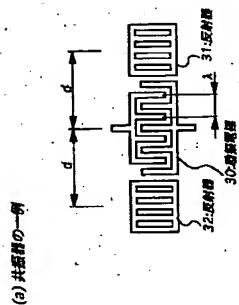


図1の回路を具体化した一例の構成図

【図4】



(a) 共振器の一例

(b) 共振器とコンデンサの直列接続の一例

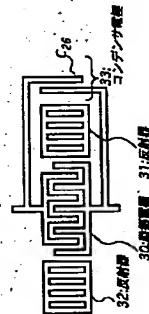
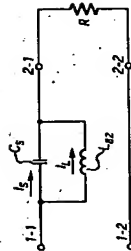


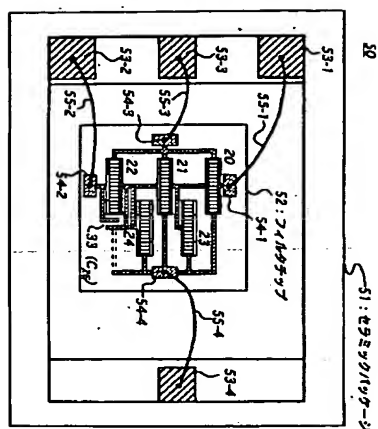
図1のフィルタの通過特性図

【図14】



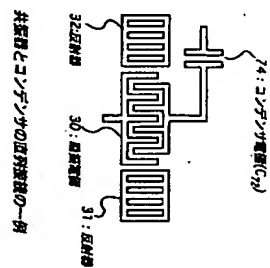
共振器の一例とその共振器とコンデンサの直列接続の一例

図12中のインダクタによるトラップの動作説明図



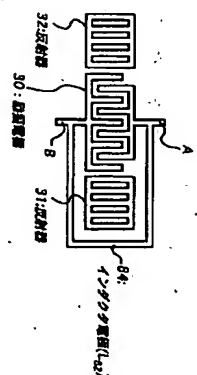
【図6】

図1の共振器回路フィルタの構成を示す一例の平面図



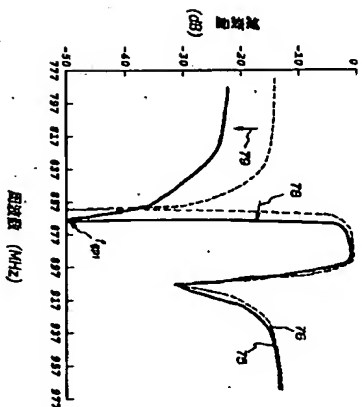
【図10】

共振器とコンデンサの直列接続の一例



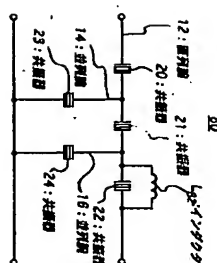
【図15】

共振器とインダクタの直列接続の一例



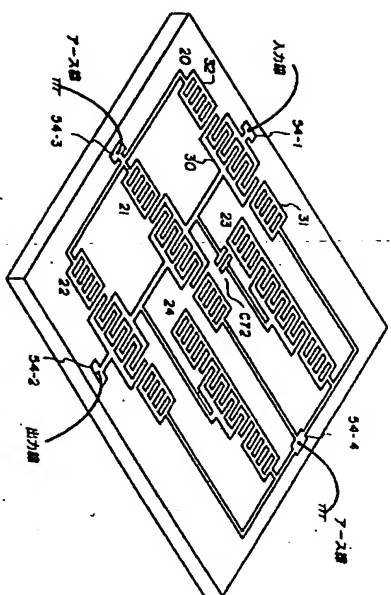
【図11】

図70のフィルタの透過特性図



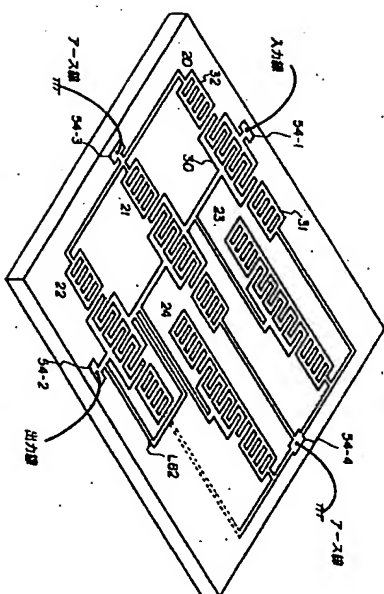
共振器回路フィルタの第3実施例

【図12】



【図8】

図7の回路を具体化した一例の構成図



【図13】

図12の回路を具体化した一例の構成図

【図20】

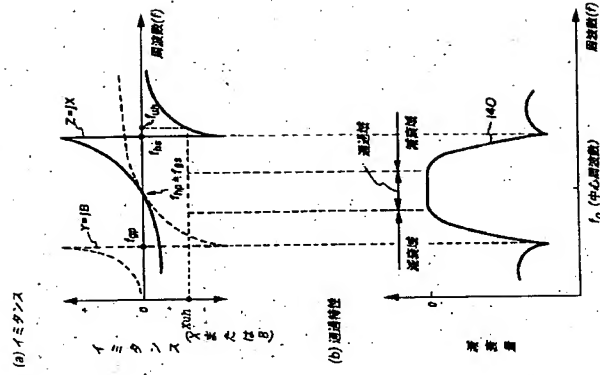
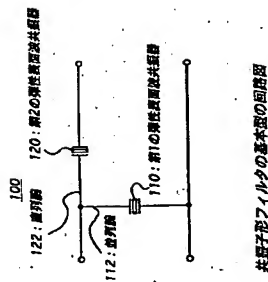


図17のフィルタのイミタンスおよび透過特性

【図17】



【図16】

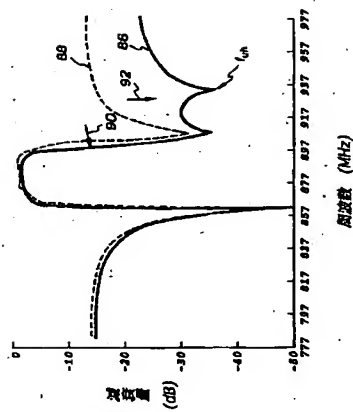
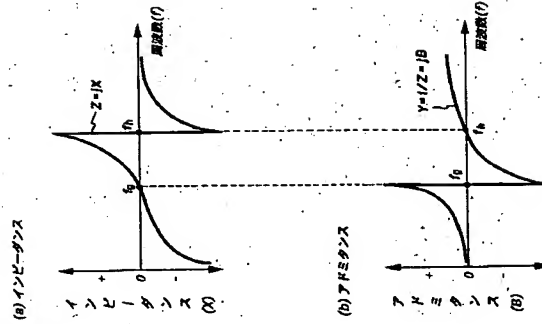


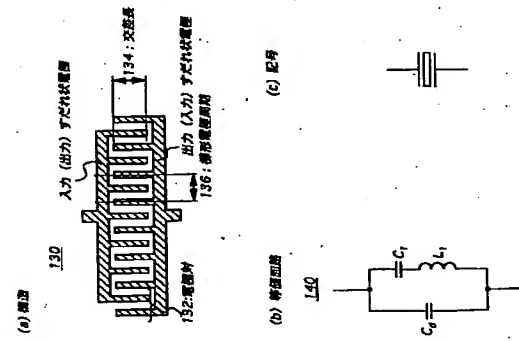
図12のフィルタの透過特性図

【図19】



共振器のインピーダンスおよびアドミタンス

【図18】



共振器の一所の構造とその共振回路および記号